

Проектування технологічних процесів та устаткування для одержання традиційних і наномодифікованих реактопластичних полімерних композиційних матеріалів

Проектирование технологических процессов и оборудования для получения традиционных и наномодифицированных реактопластичных полимерных композиционных материалов

Design of processes and equipment for traditional and nano-modified reactoplastic polymer composite materials

1. Номер державної реєстрації теми - 0115U000179.
2. Науковий керівник - д.т.н., проф. Колосов О.Є., Колосов А.Е., Kolosov Oleksandr E.
3. Суть розробки, основні результати.

(укр.)

1. Розроблена нова технологія виготовлення наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів з використанням ультразвуку для енергоощадного і високопродуктивного одержання полімерних композиційних матеріалів.

2. Здійснено попереднє обґрунтування та проведено експериментальну перевірку ефективності одержання традиційних і наномодифікованих вуглецевими нанотрубками реактопластичних полімерних композиційних матеріалів шляхом детермінованого застосування низькочастотної УЗ-кавітації. Розроблена нова методика одержання традиційних і наномодифікованих реактопластичних полімерних композитів із застосуванням низькочастотної ультразвукової кавітації.

3. Встановлено, що таку дію можливо здійснювати як при приготуванні традиційних рідких полімерних зв'язуючих, так і для процесів одержання нанокompозитів, таких як деагломерація, диспергування і гомогенізація. Проведені результати досліджень показали, що така дія може привести до покращення міцнісних властивостей кінцевих затверділих традиційних полімерних композитів щонайменше на 10-15%, а нанокompозитів – орієнтовно удвічі.

4. Отримано експериментально-статистичні залежності за кавітаційних режимів при одержанні традиційних полімерних композитів з поліпшеними експлуатаційними властивостями. Отримані адекватні експериментально-статистичні моделі призначені для здійснення направленого вибору режимних параметрів базових ресурсо- та енергоощадних і високопродуктивних процесів одержання полімерних композиційних матеріалів, таких, як приготування полімерних композицій з використанням низькочастотної УЗ-кавітації. Використання цих моделей дозволить оптимізувати конструктивне оформлення просочувального устаткування і впровадити найбільш ефективні технологічні режими при зниженні витрат коштів і часу, що сприятиме розвитку вітчизняної промисловості традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів.

5. Розроблені методологічні аспекти геометричного параметричного моделювання до проектування елементів УЗ-технологічного обладнання для формування реактопластичних полімерних композитів. Створена нова методика структурно-параметричного геометричного моделювання елементів ультразвукового технологічного обладнання (концентраторів, випромінювачів) та технологічного процесу просочення.

6. Розроблена технологічна інструкція та проаналізовані напрями підвищення експлуатаційних властивостей традиційних і наномодифікованих реактопластичних полімерних композитів із застосуванням ультразвукової обробки.

(рос.)

1. Осуществлено предварительное обоснование и проведена экспериментальная проверка эффективности получения традиционных и наномодифицированных углеродными нанотрубками реактопластичных полимерных композиционных материалов путем детерминированного применения низкочастотной УЗ-кавитации. Разработана новая

методика получения традиционных и наномодифицированных реактопластичных полимерных композитов с применением низкочастотной ультразвуковой кавитации.

2. Установлено, что такое воздействие возможно осуществлять как при приготовлении традиционных жидких полимерных связующих, так и для процессов получения нанокомпозитов, таких как деагломерация, диспергирование и гомогенизация. Проведенные результаты исследований показали, что такое действие может привести к улучшению прочностных свойств конечных затвердевших традиционных полимерных композитов минимум на 10-15%, а нанокомпозитов - ориентировочно вдвое.

3. Получены экспериментально-статистические зависимости для кавитационных режимов при получении традиционных полимерных композитов с улучшенными эксплуатационными свойствами. Полученные адекватные экспериментально-статистические модели предназначены для осуществления направленного выбора режимных параметров базовых ресурсо- и энергосберегающих и высокопроизводительных процессов получения полимерных композиционных материалов, таких, как приготовление полимерных композиций с использованием низкочастотной УЗ-кавитации. Использование этих моделей позволит оптимизировать конструктивное оформление пропиточного оборудования и внедрить наиболее эффективные технологические режимы при снижении затрат средств и времени, что будет способствовать развитию отечественной промышленности традиционных и наномодифицированных полимерных композиционных материалов.

4. Разработаны методологические аспекты геометрического параметрического моделирования к проектированию элементов УЗ-технологического оборудования для формирования реактопластичных полимерных композитов. Создана новая методика структурно-параметрического геометрического моделирования элементов ультразвукового технологического оборудования (концентраторов, излучателей) и технологического процесса пропитки.

5. Разработана технологическая инструкция и проанализированы направления повышения эксплуатационных свойств традиционных и наномодифицированных реактопластичных полимерных композитов с применением ультразвуковой обработки.

(англ.)

It is conducting preliminary studies and conducted experimental verification of the effectiveness of producing traditional and nano-modified carbon nanotubes reaktoplastichnih polymer composite materials by the determined application of low-frequency ultrasonic cavitation. A new procedure for the preparation of traditional and nano-modified reaktoplastichnyh polymer composites with the low-frequency ultrasonic cavitation.

Obtained experimentally-statistical relationships for cavitation mode when receiving conventional polymer composites with improved performance characteristics. Getting adequate experimental and statistical models are designed for directional selection mode parameters of basic resources and energy-saving and high-performance processes of polymer composite materials, such as the preparation of polymer compositions with the use of low-frequency ultrasonic cavitation. The use of these models will allow to optimize the constructive design of the impregnating equipment and implement the most effective technological modes while reducing cost and time, it will promote the development of domestic industry and traditional nano-modified polymer composite materials.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності

Отримано 5 патентів України на корисні моделі:

1. Колосов О.Є. та ін. Спосіб ультразвукового просочення і дозованого нанесення полімерного зв'язуючого на довгомірний волокнистий матеріал / Пат. України на кор. мод. № 97158. МПК (2009) B29B15/10 по заявці u№201405195. Опубл. 10.03.2015, Бюл. №5. Заявник – НТУУ «КПІ».

2. Колосов О.Є. та ін. Спосіб комбінованого просочування волокнистих армуючих матеріалів реактопластичними зв'язуючими гарячого твердіння / Пат. України на кор. мод. № 97509, МПК (2009) B29B15/10 по заявці u№201405192. Опубл. 25.03.2015, Бюл. №6. Заявник – НТУУ «КПІ».

3. Колосов О.Є. та ін. Пристрій для ультразвукового просочення і дозованого нанесення полімерного зв'язуючого на довгомірний волокнистий матеріал / Пат. України на кор. мод. № 97159. МПК (2009) B29B15/10 по заявці u№201405197. Опубл. 10.03.2015, Бюл. №5. Заявник – НТУУ «КПІ».

4. Колосов О.Є. та ін. Пристрій для комбінованого просочування волокнистих армуючих матеріалів реактопластичними зв'язуючими гарячого твердіння / Пат. України на кор. мод. № 97160. МПК (2009) B29B15/10 по заявці u№201405199. Опубл. 10.03.2015, Бюл. №5. Заявник – НТУУ «КПІ».

5. Колосов О.Є., Ванін В.В., Вірченко Г.А., Колосова О.П., Вірченко Г.І., Вірченко С.Г. Спосіб розрахунку конструктивних параметрів ультразвукового акустичного трансформатора з експонентною зміною перетину / Пат. України на кор. мод. № 108247, МПК B29B15/10, заявка u№201600236; заявл. 12.01.2016. Опубл. 11.07.2016, Бюл. №13.

Отримано 1 свідоцтво України про реєстрацію авторського права на твір:

1. Колосов О.Є. Технічний твір «Аналіз технічних засад одержання високоякісних традиційних та наномодифікованих реактопластичних полімерних композиційних матеріалів (з ілюстраціями)» / Колосов О.Є., Колосова О.П. // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на службовий твір №61409 від 25.08.2015 по заявці №61452 від 11.06.2015р. - Заявник – НТУУ «КПІ».

5. Порівняння зі світовими аналогами

Наукові, технічні і практичні результати, отримані в результаті реалізації роботи, знаходяться на рівні кращих вітчизняних зразків.

6. Економічна привабливість для просування на ринок

Проведене раціональне параметричне конструювання простих акустичних концентраторів УЗ-технологічного обладнання на прикладі циліндричних, конічних, експонентних і катеноїдальних акустичних концентраторів та знайдені їх оптимальні конструктивно-технологічні параметри дозволяють розширити номенклатуру УЗ-концентраторів, які можна автоматизовано конструювати відповідно до конкретних умов технології за допомогою напрацьованої методики СПГМ, а також зменшити матеріальні та часові витрати на стадії їх проектування.

Впровадження розроблених технологічних засад та обладнання для одержання широкого спектру конструкційних полімерних композиційних матеріалів дозволить щонайменше (на 10-15%) підвищити експлуатаційні властивості затверділих виробів з традиційних армованих полімерних композиційних матеріалів, та в середньому удвічі – для наномодифікованих вуглецевими нанотрубками полімерних композитів при одночасному забезпеченні енергоощадності і високої продуктивності.

Практичне використання результатів роботи дозволить значно знизити собівартість проектно-технологічних робіт за рахунок підвищення рівня їх автоматизації – щонайменше на 15-20%, енергоємність процесів приготування НМПКМ за рахунок більш досконалої методики визначення режимних параметрів змішувальних ультразвукових пристроїв – до 15-20%, з одночасним підвищенням їх економічності, надійності, та водночас сприятиме їх широкому використанню в полімерпереробній промисловості України.

Використання результатів роботи розробниками виробів та конструкцій з традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів дасть змогу підвищити конкурентноспроможність вітчизняної полімерної продукції.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).

Подальше використання результатів роботи пропонується здійснити на вітчизняних підприємствах полімерного машинобудування та переробки полімерів, підприємствах будівельних матеріалів і конструкцій (ТОВ «Бровари-пластмас», «ПАТ НВП «Більшовик»», НВП «Пластотехніка», «Науковий центр Концерну «Техвоєнсервіс»).

8. Стан готовності розробки.

Розроблено та попередньо відпрацьовано експериментальні технологічні засади і технічні рекомендації щодо реалізації базових процесів одержання високоміцних реактопластичних волокнистонаповнених традиційних та наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів. Після подальшого відпрацювання дослідно-промислової технології можливе формування виробів за вимогами замовника, розробка дослідно-промислових зразків нового устаткування, які адаптовані до існуючого основного формуючого обладнання замовника і можуть бути впроваджені у промислове виробництво.

9. Існуючі результати впровадження.

Укладено Ліцензійний договір №Л/15-7 з ТОВ «КВАДРАТ ПЛЮС», м. Київ, про надання невиключної ліцензії на використання свідоцтва України про реєстрацію авторського права на службовий твір №61409 від 25.08.2015р. «Технічний твір «Аналіз технічних засад одержання високоякісних традиційних та наномодифікованих реактопластичних полімерних композиційних матеріалів (з ілюстраціями)».

Розроблені технічні і технологічні рекомендації виготовлення устаткування і високовідповідальних конструктивних елементів з армованих реактопластичних традиційних і наномодифікованих композиційних матеріалів, що використовуються для у каркасах тренажерних комплексів спеціального призначення, призначених для навчання військовослужбовців, були впроваджені на виробничій лінії ТОВ НВП «Енергія-2000», м. Київ (акт впровадження, вих. №60 від 30.04.2015). Очікуваний економічний ефект за 4 місяці становив 375 тис. грн.

В результатах роботи зацікавлені вітчизняні підприємства полімерного машинобудування та переробки полімерів (ТОВ «Бровари-пластмас», «ПАТ НВП «Більшовик»», НВП «Пластотехніка», «Науковий центр Концерну «Техвоєнсервіс», «Енергія-2000» та інші).

Результати роботи впроваджено в навчальний процес при викладанні навчальних дисциплін «Технології композиційних матеріалів», новий розділ «Технологія одержання наномодифікованих реактопластичних композицій із застосуванням низькочастотного ультразвуку» для студентів кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування інженерно-хімічного факультету, які навчаються за спеціальністю 131-прикладна механіка, 133 - галузеве машинобудування кафедри ХПСМ.

Результати робіт будуть використовуватись при виконанні лабораторних та науково-дослідних робіт студентами, аспірантами, а також науковцями та інженерно-технічними працівниками для створення сучасного переробного обладнання нового покоління для переробки полімерних і композиційних матеріалів у виробі.

Взято участь у 2-х міжнародних виставках з представленням експонатів:

1. VII Міжнародна спеціалізована виставка «Металообробка. Інструмент. Пластмаси». Київський технічний ярмарок (31 березня – 03 квітня 2015 р., м. Київ, Міжнародний виставковий центр). Експонат «Інноваційна склобазальтопластикові тара для

пакування, зберігання та транспортування боєприпасів» (автори - Сівецький В.І., Кудряченко В.В., Колосов О.Є.).

2. XII Міжнародна спеціалізована виставка «Зброя та безпека». Експонат «Інноваційна склобазальтопластикова тара для пакування, зберігання та транспортування боєприпасів» (автори - Сівецький В.І., Кудряченко В.В., Колосов О.Є.) – «Київський технічний ярмарок» (22 – 25 вересня 2015 р., м. Київ, Міжнародний виставковий центр).

Вищезазначений експонат «Інноваційна склобазальтопластикова тара для пакування, зберігання та транспортування боєприпасів» передано до виставкової зали Наукового парку «Київська політехніка».

10. Форма участі інвестора (яка краща форма участі в реалізації результатів проекту інвестора: частка в проекті %, частка від прибутку %, інше)

Частка в проекті 50 %.

11. Обсяг інвестицій (необхідна для результатів проекту сума інвестицій у доларах США).

\$100.000.

12. Мета інвестицій (розширення бізнесу, створення нового підприємства, інше).

Розширення бізнесу.

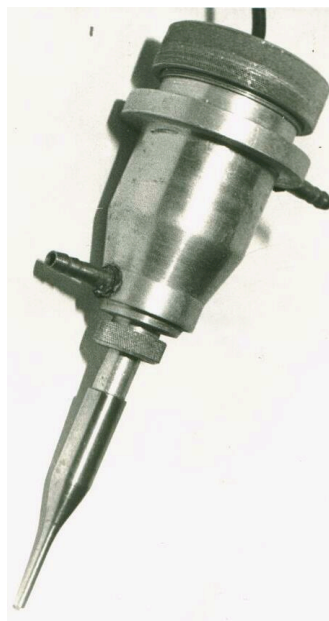
13. Назва підрозділу, телефон, E-mail

НТУУ «КПІ» ім. І.Сікорського, інженерно-хімічний факультет, кафедра хімічного, полімерного і силікатного машинобудування, (044) 454-92-77, cpsm@bigmir.net

14. Фото розробки



Ультразвукова ванна



Експериментальний вузол для УЗ-обробки за допомогою концентратора поздовжніх УЗК

15. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки

Опубліковано 2 монографії:

1. Колосов О.Є. Одержання високоякісних традиційних та наномодифікованих реактопластичних полімерних композиційних матеріалів (монографія з грифом НТУУ «КПІ») / Колосов О.Є. - К.: ВПК «Політехніка» НТУУ «КПІ», 2015. - 227 с.

2. Колосов О.Є., Сівецький В.І., Колосова О.П. Одержання волокнистонаповнених реактопластичних полімерних композиційних матеріалів із застосуванням ультразвуку [текст] : монографія / О.Є. Колосов, В.І. Сівецький, О.П. Колосова. – К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2015. – 295 с.

Опубліковано 3 навчальні посібники з грифом МОНУ:

1. Колосов О.Є. Технологія пакувального виробництва : [навчальний посібник] / Колосов О.Є. - К.: ВПК «Політехніка» НТУУ КП, 2015. - 247 с. (Лист МОНУ №1/11-12071 від 29.07.2014р.).

2. Колосов О.Є. Технологія зберігання харчової продукції: неупакованої та упакованої із застосуванням полімерних плівкових матеріалів : [навчальний посібник] / Колосов О.Є. - К.: ВПК «Політехніка» НТУУ КП, 2015. – 79 с. (Лист МОНУ №1/11-11495 від 22.07.2014р.)

3. Колосов О.Є. Процеси та обладнання для одержання реактопластичних полімерних композиційних матеріалів із застосуванням ультразвуку : [навчальний посібник] / Колосов О.Є. - К.: НТУУ КП, 2015. - 247 с. (Лист МОНУ №1/11-12849 від 29.07.2014р.)

Опубліковано 11 статей, у т.ч. – 5 у виданнях, що входять до наукометричних баз даних (SCOPUS):

1. Колосов А.Е. Конструкторско-технологическое проектирование технических средств для получения реактопластичных композиционно-волокнистых материалов на базе структурно-параметрического моделирования / Колосов А.Е., Вирченко Г.А., Колосова Е.П., Вирченко Г.И. // Химическое и нефтяное машиностроение (Москва). – 2015 – №7. – С. 41-46.

2. Колосов А.Е. Получение реактопластичных наномодифицированных полимерных композиционных материалов. Часть 1. Особенности используемых нанотехнологий и потенциальные сферы применения нанокompозитов (обзор) / Колосов А.Е. // Химическое и нефтяное машиностроение (Москва). – 2015 – №8. – С. 42-45.

3. Колосов А.Е. Получение реактопластичных наномодифицированных полимерных композиционных материалов. Часть 2. Анализ эффективных технических средств формования нанокompозитов (обзор патентов) / Колосов А.Е. // Химическое и нефтяное машиностроение (Москва). – 2015 – №9. – С. 44-48.

4. Сидоров Д.Э. Инженерный подход к определению поля излучения ПЭТ-среды в условиях радиационного нагрева / Сидоров Д.Э., Колосов А.Е., Погорелый О.В., Гурьева А.А. // Инженерно-физический журнал (Минск). – 2015 – Т.88. - №6. – С. 1364-1369.

5. O.Khalimovskyy, W.Siwetskyy, O. Kolosow, O.Sokolskyy. Anwendung des extrusionsverfahrens bei der bildung von reaktoplastischen kompositionen mit k ü rzer niederfrequenter ultraschallbehandlung // Proc. of conf. “Technomer 2015” (ISBN 978-3-939382-12-6), Chemnitz, Germany. - Nov.12-13, 2015. - Paper №P 7.2 (нім.).

6. Вирченко Г.А. Варіантне параметричне конструювання акустичних концентраторів / Вирченко Г.А. Колосова О.П. // Вісник НТУУ «КП», Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2014. – №2(13). – С. 8-12.

7. Колосова О.П. Прогнозування структурних параметрів полімерних композиційно-волокнистих матеріалів за методологією теорії інтегральної геометрії й геометричних імовірностей / Колосова О.П. // Вісник НТУУ «КП», Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2015. – №1(14). – С. 20-28.

8. Колосова О.П. Застосування структурно-параметричного геометричного моделювання для оптимізації конструкції хвилеводів і концентраторів ультразвукового технологічного обладнання / Вирченко Г.А., Колосова О.П. // Вестник Херсонского национального технического университета. - 2015. - №4 (51). - С. 145-149.

9. Колосова О.П. Геометричне та математичне моделювання процесу просочення орієнтованих волокнистих наповнювачів рідкими полімерними зв'язуючими / Колосова О.П.

// Збірник наукових праць Луцького НТУ «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». – 2015. - №20. - С. 40—46.

10. Колосов О.Є., Сідоров Д.Е., Малецький С.В. Проектування пакувальних полімерних плівкових матеріалів з необхідними бар'єрними властивостями // Вісник НТУУ «КПІ», Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2016. – №1(15). – С. 15-20.

11. Колосова О.П. Перспективи застосування геометричного моделювання технічних засобів для одержання реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів // Вісник НТУУ КПІ», Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2016. – №1(15). – С. 20-28.

Тези доповідей (45 тез):

1. Колосов А.Е. Подход к проектированию конструктивно-технологических параметров технических средств, предназначенных для получения реактопластичных композиционно-волокнистых материалов, на базе структурно-параметрического моделирования / Колосов А.Е., Вирченко Г.А., Колосова Е.П. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ресурсоенергоєфективні технології і обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів». Київ, 2014. — С. 9-11.

2. Колосов О.Є. Перспективність використання наномодифікованих полімерних композиційних матеріалів / Колосов О.Є. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ресурсоенергоєфективні технології і обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів». Київ, 2014. — С. 10-12.

3. Колосов О.Є. Напрямки проведення досліджень щодо ефективності нановуглецевого модифікування епоксидних композицій з використанням ультразвуку / Колосов О.Є. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ресурсоенергоєфективні технології і обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів». Київ, 2014. — С. 13-16.

4. Малащук Н.С. Короткий огляд понять нанотехнології / Малащук Н.С., Колосов О.Є. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ресурсоенергоєфективні технології і обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів». Київ, 2014. — С. 26.

5. Малащук Н.С. Нанотехнологія - новий напрямок у виробництві тари / Малащук Н.С., Романчук Б.В., Колосов О.Є. // Тез. доп. XI наук.-практ. конференції молодих вчених "Новітні технології пакування". Київ, 2015. — С. 45-46.

6. Колосов О.Є. Напрямки підвищення ефективності нановуглецевого модифікування епоксидних композицій з використанням ультразвуку / Колосов О.Є. // Тез. доп. XII міжнародної наук.-техн. конференції "ABIA-2015". - Київ, 2015. — С. 26.19-26.23.

7. Колосов О.Є. Методологічний підхід до конструкторсько-технологічного проектування ефективних технічних засобів для одержання реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів на базі структурно-параметричного моделювання / Колосов О.Є., Вирченко Г.А., Колосова О.П., Вирченко Г.І. // Тез. доп. IV Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 2015. — С. 111-115.

8. Колосов О.Є. Структурно-параметричне моделювання — ефективний напрям конструкторсько-технологічного проектування технічних засобів для одержання реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів / Колосова О.П., Вирченко Г.А., Вирченко Г.І., Колосов О.Є. // Тез. доп. XVI міжнародної наук.-техн. конференції "Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта". - Одеса, 2015. — С. 154-158.

9. Колосов О.Є. Основні сучасні напрями розвитку нанотехнології стосовно до

полімерного матеріалознавства / Колосов О.Є. // Тез. доп. XVI міжнародної наук.-техн. конференції "Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта". - Одеса, 2015. — С. 131-136.

10. Колосов О.Є. Напрями розвитку нанотехнології у контексті полімерного матеріалознавства / Колосов О.Є. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». Київ, 2015. - С. 16-18.

11. Колосов О.Є. Останні тенденції розвитку сфери нанотехнологій / Колосов О.Є. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». Київ, 2015. - С. 20-22.

12. Малащук Н.С. Вуглецеві нанотрубки як ефективні наповнювачі полімерних реактопластичних композитів / Малащук Н.С., Романчук Б.В., Колосов О.Є. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». Київ, 2015. - С. 22-23.

13. Романчук Б.В. Переваги дисперсних наповнювачів (вуглецевих нанотрубок) у виробництві епоксидних композитів / Романчук Б.В., Колосов О.Є. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». Київ, 2015. - С. 40-41.

14. Колосов О.Є. Експериментально-статистична обробка результатів вимірювань та оптимізація технологічних і режимних параметрів при одержанні реактопластичних полімерних композиційних матеріалів / Колосов О.Є. // Тез. доп. міжнародної наук.-практ. конференції «Проблеми механіки та фізико-хімії конденсованого стану речовини». - Миколаїв, 2015. — С. 196-200.

15. Колосов О.Є. Підходи до моделювання процесу нановуглецевого модифікування реактопластичних композиційних матеріалів на основі епоксидних олігомерів / Колосов О.Є. // Тез. доп. міжнародної наук.-практ. конференції «Проблеми механіки та фізико-хімії конденсованого стану речовини». - Миколаїв, 2015. — С. 201-205.

16. Колосов О.Є. Особливості моделювання базових процесів одержання полімерних композиційних матеріалів / Колосов О.Є. // Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2015). – Херсон, 2015. — С. 155.

17. Колосов О.Є. Особливості фізичного і математичного моделювання структури капілярно-пористих тіл / Колосов О.Є. // Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2015). – Херсон, 2015. — С. 156.

18. Колосова О.П. Методика оптимизации конструкций одноволновых составных ультразвуковых вибраторов на базе структурно-параметрического моделирования / Колосова О.П. // Тез. доп. міжнародної наук.-практ. конференції «Проблеми механіки та фізико-хімії конденсованого стану речовини». - Миколаїв, 2015. — С. 205-210.

19. Колосова О.П. Прогнозування технологічних параметрів процесу озвучування рідких полімерних зв'язуючих на базі експериментально-статистичного моделювання / Колосова О.П. // Тез. доп. міжнародної наук.-практ. конференції «Проблеми механіки та фізико-хімії конденсованого стану речовини». - Миколаїв, 2015. — С. 210-212.

20. Колосова О.П. Математичне та структурно-параметричне моделювання технічних засобів для одержання реактопластичних композиційних матеріалів / Колосова О.П. // Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2015). – Херсон, 2015. — С. 157.

21. Колосова О.П. Геометричне та математичне моделювання процесу просочення орієнтованих волокнистих наповнювачів рідкими полімерними зв'язуючими / Колосова О.П.

// Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2015). – Херсон, 2015. — С. 158.

22. Вірченко Г.А. Методологічний підхід до конструкторсько-технологічного проектування ефективних технічних засобів для одержання реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів на базі структурно-параметричного моделювання /Вірченко Г.А., Колосова О.П., Колосов О.Є., Вірченко Г.І. // Тез. доп. IV Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 2015. — С. 111-115.

23. Колосова О.П. Використання теорії інтегральної геометрії та геометричних імовірностей для дослідження розподілу відстаней між суміжними колами, що розташовані у вузлах подвійноперіодичної решітки та перетинаються випадковими січними / Колосова О.П. // Тез. доп. IV Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". Київ, 2015. — С. 116-121.

24. Колосова О.П. Підходи до геометричного та математичного моделювання параметрів процесу просочення орієнтованих волокнистих наповнювачів рідкими полімерними зв'язуючими /Колосова О.П. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». Київ, 2015. — С. 52-54.

25. Колосова О.П. Оптимизация конструкций одноволновых составных ультразвуковых вибраторов на базе пьезоэлектрических преобразователей на базе структурно-параметрического моделирования / Колосова О.П. // Збірник доп. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та науковців каф. ХПСМ інж.-хім. факультету НТУУ «КПІ» «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». Київ, 2015. — С. 24-28.

26. Колосов О.Є. Структурно-параметричне моделювання — ефективний напрям конструкторсько-технологічного проектування технічних засобів для одержання реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів / Колосов О.Є., Колосова О.П., Вірченко Г.А., Вірченко Г.І. // Тез. доп. XVI міжнародної наук.-техн. конференції "Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта". - Одеса, 2015. — С. 154-158.

27. Ванін В.В. Особливості варіантного геометричного моделювання акустичних концентраторів / Ванін В.В., Вірченко Г.І., Колосова О.П. // Тез. доп. XII міжнародної наук.-техн. конференції "ABIA-2015". - Київ, 2015. — С. 26.24-26.28.

28. Колосов О.Є. Перспективи використання традиційних і наномодифікованих конструкційних вуглепластиків в авіакосмічній техніці / Тез. доп. V Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". - Київ, 2016. — С. 149-151.

29. Сідоров Д.Е., Колосов О.Є., Погорілий О.В., Гур'єва А.О. Визначення досяжних розмірів при формуванні ПЕТ-виробу/ Тез. доп. V Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". - Київ, 2016. — С. 227-229.

30. Колосов О.Є. Фізико-хімічні та технологічні аспекти нановуглецевого модифікування епоксидних олігомерів / Тез. доп. XVII міжнародної наук.-техн. конференції "Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта". - Одеса, 2016. — С. 188-190.

31. Колосов О.Є. Перспективність застосування ультразвуку при одержанні реактопластичних нанокompозитів / Тез. доп. III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – Київ, 2016. — С. 53.
32. Колосов О.Є. Особливості виготовлення наномодифікованих вуглепластиків / Тез. доп. III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – Київ, 2016. — С. 54.
33. Малащук Н.С., Романчук Б.В., Колосов О.Є. Процес просочення склобазальтопластикової тари / Тез. доп. III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – Київ, 2016. — С. 89-90.
34. Сідоров Д.Е., Колосов О.Є., Погорілий О.В., Гур'єва А.О. Зонований аналіз температурних режимів при розігріві ПЕТ-преформ / Тез. доп. III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – Київ, 2016. — С. 92-93.
35. Колосов О.Є. Конструкційні полімерні вугленанокompозити / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2016). – Херсон, 2016. — С. 143.
36. Колосов О.Є. Базові напрямки модифікації конструкційних вуглепластиків / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2016). – Херсон, 2016. — С. 144.
37. Колосова О.П. Актуальність моделювання технологічних процесів одержання реактопластичних композитів / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2016). – Херсон, 2016. — С. 145.
38. Колосова О.П. Деякі результати моделювання технологічних процесів одержання реактопластичних композитів / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (СТПК-2016). – Херсон, 2016. — С. 146.
39. Колосов О.Є. Результати геометричного моделювання процесів та обладнання для одержання реактопластичних волокнистих композитів / Тез. доп. VII міжнародної конференції "Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації". - Кам'янець-Подільський, 2016. — С. 109-111.
40. Колосова О.П. Підходи до геометричного моделювання ресурсоенергоефективних технологічних процесів та обладнання для виготовлення високоякісних реактопластичних КВМ / Тез. доп. V Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". - Київ, 2016. — С. 138-144.
41. Колосова О.П. Проблеми геометричного моделювання процесів та обладнання для виготовлення реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів / Тез. доп. V Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених". - Київ, 2016. — С. 145-148.
42. Колосов О.Є. До обґрунтування вибору геометричної моделі капілярно-пористого середовища на основі орієнтованих волокнистих наповнювачів / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладна геометрія та інформаційні технології в моделюванні об'єктів, явищ і процесів» (AGIT-2016). – Миколаїв, 2016. — С. 67-68.
43. Колосов О.Є. Деякі підходи до визначення параметрів адекватної структурної моделі орієнтованих волокнистих наповнювачів / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладна геометрія та інформаційні технології в моделюванні об'єктів, явищ і процесів» (AGIT-2016). – Миколаїв, 2016. — С. 69-70.
44. Колосова О.П. Геометричне моделювання процесу просочення орієнтованих волокнистих наповнювачів полімерами / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладна геометрія та інформаційні технології в моделюванні об'єктів, явищ

і процесів» (AGIT-2016). – Миколаїв, 2016. — С. 71-72.

45. Колосова О.П. Основні результати геометричного моделювання процесів та обладнання для одержання реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів/ / Тез. доп. Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладна геометрія та інформаційні технології в моделюванні об'єктів, явищ і процесів» (AGIT-2016). – Миколаїв, 2016. — С. 73-74.

16. Ключові слова

ТЕХНОЛОГІЯ, КОНСТРУКЦІЯ, ПОЛІМЕР, НАНОТРУБКИ, УЛЬТРАЗВУК, КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ, МАШИНОБУДУВАННЯ